

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**VARIABLE DISPLACEMENT PUMP**

Patent Number: JP2001159395  
Publication date: 2001-06-12  
Inventor(s): KONISHI HIDEO; OKADA KUNIO; IKEDA SATOSHI  
Applicant(s): BOSCH BRAKING SYSTEMS CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2001159395  
Application Number: JP19990344578 19991203  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F04C15/04; B62D5/07; B62D6/00; F04C2/344  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To ensure required pump discharge by constituting a variable displacement pump for a power steering to cope with the conditions of vehicle speed, a steering angle, and the like.

**SOLUTION:** A cam ring 17 for forming a pump chamber 18 between a rotor 15 and the cam ring 17 in a pump body 11 is provided and energized in a direction of maximizing pump displacement. First and second fluid pressure chambers 33, 34 are formed between the pump body 11 and both moving direction sides of the cam ring 17, being partitioned from pump discharge side passages 27, 51. The cam ring 17 is displaced in the direction of increasing/decreasing pump displacement by the fluid pressure difference between both chambers 33, 34. The pump discharge side passage 51 is provided with a metering throttle 50, and an electronic control means such as a solenoid 60 and electronic control parts 61, 62 for controlling the driving current are provided for variably controlling the metering throttle 50.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-159395

(P2001-159395A)

(43) 公開日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 0 4 C 15/04	3 2 1 3 1 1	F 0 4 C 15/04	3 2 1 E 3 D 0 3 2 3 1 1 C 3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/07 6/00		B 6 2 D 5/07 6/00	B 3 H 0 4 0 3 H 0 4 4
F 0 4 C 2/344	3 3 1	F 0 4 C 2/344	3 3 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-344578

(22) 出願日 平成11年12月3日 (1999.12.3)

(71) 出願人 000181239

ボッシュ ブレーキ システム株式会社  
東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72) 発明者 小西 英男

埼玉県比企郡滑川町都25番地10 ボッシュ  
ブレーキ システム株式会社内

(72) 発明者 岡田 邦夫

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 ボ  
ッシュ ブレーキ システム株式会社内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

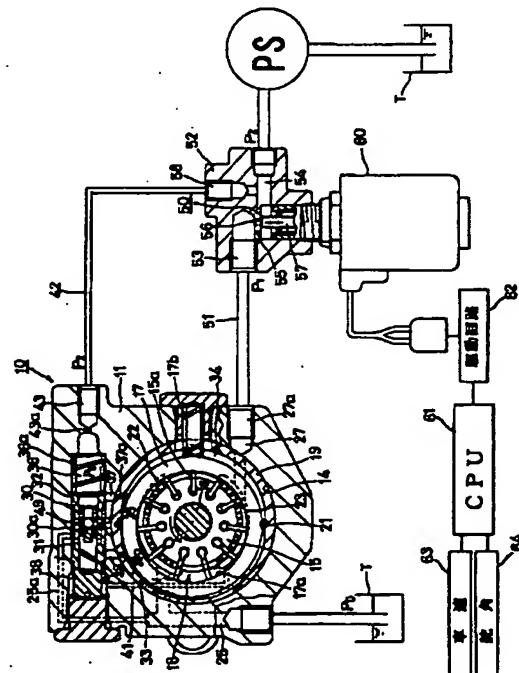
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量形ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 動力舵取装置用の可変容量形ポンプを車速、舵角等の条件に対応させて所要のポンプ吐出流量を得る。

【解決手段】 ポンプボディ11内でロータ15との間にポンプ室18を形成するカムリング17を設け、これをポンプ容量が最大となる方向に付勢する。カムリングの移動方向の両側でポンプボディとの間に第1、第2の流体圧室33、34をポンプ吐出側通路27、51から区画させて形成する。これら両室間の流体圧力差によりカムリングをポンプ容量を増減する方向に移動変位させる。ポンプ吐出側の通路51にメータリング絞り50を設け、このメータリング絞りを可変制御する電子制御手段、たとえばソレノイド60とその駆動電流を制御する電子制御部61、62を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポンプボディ内でロータとの間にポンプ室を形成するとともにこのポンプ室のポンプ容量が最大となる方向に付勢されているカムリングと、前記カムリングの移動方向の両側で前記ポンプボディとの間に形成した第1および第2の流体圧室とを備え、前記カムリングを前記第1および第2の流体圧室内の流体圧力差によって前記ポンプ室のポンプ容量を増減する方向に移動変位可能とした可変容量形ポンプにおいて、前記ポンプ室のポンプ吐出側の通路に設けたメータリング絞りと、このメータリング絞りを可変制御する電子制御手段を設けたことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項2】 請求項1記載の可変容量形ポンプにおいて、前記第1、第2の流体圧室を前記ポンプ吐出側の通路からそれぞれ区画した位置に設けたことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項3】 請求項1記載の可変容量形ポンプにおいて、前記第1、第2の流体圧室内の流体圧を制御する制御バルブを設けたことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項4】 請求項1記載の可変容量形ポンプにおいて、前記第1の流体圧室を前記メータリング絞りの上流側とポンプ吸込側との流体圧に、前記第2の流体圧室を前記ポンプ吸込側と前記メータリング絞りの下流側の流体圧にそれぞれ接続する制御バルブを設けたことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項5】 請求項4記載の可変容量形ポンプにおいて、前記メータリング絞りの下流側を前記制御バルブの一方室にパイロット絞りを介して接続したことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項6】 請求項1記載の可変容量形ポンプにおいて、前記ポンプ吐出側通路における前記メータリング絞りの上流側から分岐したパイロット圧通路を前記第1の流体圧室に接続するとともに、前記メータリング絞りの下流側から分岐したパイロット圧通路を前記第2の流体圧室に接続したことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項7】 請求項1記載の可変容量形ポンプにおいて、前記メータリング絞りを固定絞りと可変絞りとによって構成したことを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項8】 請求項1記載の可変容量形ポンプにおいて、可変容量形ポンプは動力能取装置の流体圧力源であり、前記電子制御手段は、車速と舵角の少なくともいずれか一方の入力によって前記メータリング絞りを可変制御す

る手段であることを特徴とする可変容量形ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば自動車のハンドル操作力を軽減する動力能取装置等の圧力流体利用機器に流体圧力源として用いる可変容量形ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の動力能取装置用ポンプには、自動車用エンジンで直接回転駆動される容量形のベーンポンプが用いられている。このような容量形ポンプは、エンジン回転数に対応して吐出流量が増減するため、自動車の停車中や低速走行時に操舵補助力を大きくし、高速走行時に操舵補助力を小さくするという動力能取装置に要求される操舵補助力とは相反する特性を備えていなければならない。

【0003】したがって、回転数が低い低速走行時にも必要な操舵補助力が得られる程度の吐出流量を確保できる大容量の容量形ポンプを用いる必要がある。また、回転数が高い高速走行時には、吐出流量を一定量以下に制御する流量制御弁が必須となる。このため、構成部品点数が相対的に多くなり、構造や通路構成も複雑となり、全体的大型化やコスト高になることが避けられない。

【0004】このため、ポンプの吐出側に車速等の走行条件に伴ってポンプ吐出側流体をタンクに還流させる制御手段を設けたものも提案されている。しかし、このような構造を採用しても、ポンプが高速回転されている時でも、ポンプ吐出流量をタンクに分流しているだけであって、動力能取装置で操舵補助力として消費する流量は減少するにもかかわらず、ポンプ駆動源に対する負荷は減らなかった。

【0005】このような不具合を解決するために、一回転当たりの吐出流量(cc/rev)を回転数の増加に比例して減少させる可変容量形ベーンポンプが、特開平6-200883号公報、特開平7-243385号公報、特開平8-200239号公報等によって提案されている。これらの可変容量形ポンプは、エンジン回転数（ポンプ回転数）が増大すると、ポンプ吐出側の流体圧力の大きさに対応してポンプボディ内でカムリングをポンプ室のポンプ容量が小さくなる方向に移動するから、ポンプからの吐出側の流量を減少させることができる。したがって、容量形ポンプに付設していた流量制御弁が不要となり、また駆動馬力の低減が図れるためエネルギー効率上有利である。

【0006】また、この種の可変容量形ポンプを動力能取装置の油圧源として用いた場合、車輛の停車中や低速走行時にはエンジン回転数は低い、ポンプからの吐出量は相対的に多いから、舵取操作を大きな操舵補助力で補助することができ軽快な操舵が行える。また、車輛の走行速度が大きい高速走行時にはエンジン回転数が高く

なり、これに伴ってポンプからの吐出量が少なくなるから、舵取操作に適度な剛性を与えた操舵が得られる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来この種の変容量形ポンプは、動力舵取装置の油圧源として用いたときに、エンジン回転数の大小に追従する吐出量を得ることができるものの、その他の条件、たとえば車速や操舵角、操舵速度等の条件の変化を配慮していないから、以下に述べるような不具合があった。

【0008】すなわち、従来の変容量形ポンプはいわゆるエンジン回転数感応式であるから、低速走行時であっても、加速時や上り坂、下り坂ではエンジン回転数が高くなって、ポンプからの吐出流量は少なくなる。このような低速走行時に舵取操作を行うと、ポンプ吐出量が少なすぎて動力舵取装置において必要な流量を確保できず、操舵補助力が不足するという問題を招くおそれがある。このため、従来のポンプでは、必要な流量を確保するためにあまり流量を落とすことができなかった。

【0009】したがって、従来の変容量形ポンプでは、エンジン回転数が増大したときのポンプからの吐出流量を少なくするには限界があり、変容量形ポンプとして舵取操作に必要なだけの供給流量を得るとともに省エネを図るという効果が不充分であった。

【0010】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、圧力流体利用機器の作動、たとえば操舵補助力が必要ときに十分な流量を給送することができるのと同時に、操舵補助力が不要であるときには必要最小限の流量を給送することができ、圧力流体利用機器への供給流量を必要かつ十分にしかも高い信頼性をもって確保することができる変容量形ポンプを得ることを目的とする。

【0011】また、本発明は、ポンプ駆動にあたっての消費動力を必要最小限として最大限の省エネ効果を発揮させることが可能な変容量形ポンプを得ることを目的とする。

【0012】また、本発明は、たとえば車載式の油圧ポンプであって、動力舵取装置の油圧源として用いるにあたって、車輛の車速、舵角等の走行条件に対応させて制御することにより、快適な操舵感を得ることができるとともに、車輛の直進走行時等において舵取操作が不要であるときに吐出流量を可及的に低減することにより、省エネ効果をより一層発揮させることができる変容量ポンプを得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】このような目的に応えるために本発明の請求項1記載の発明に係る変容量形ポンプは、ポンプボディ内でロータとの間にポンプ室を形成するとともにポンプ容量が最大となる方向に付勢されているカムリングと、このカムリングの移動方向の両側でポンプボディとの間に形成した第1および第2の流体

圧室とを備え、カムリングを第1および第2の流体圧室内の流体圧力差によって前記ポンプ室のポンプ容量を増減する方向に移動変位可能とした変容量形ポンプにおいて、ポンプ吐出側の通路に設けたメータリング絞りと、このメータリング絞りを可変制御する電子制御手段を設けたことを特徴とする。

【0014】本発明（請求項1記載の発明）によれば、電子制御手段によりメータリング絞りを絞り量が変化するように制御することにより、カムリングを移動変位させる第1、第2の流体圧室における流体圧を所要の状態で制御し、ポンプからの吐出流量を所望の値に制御することができる。

【0015】また、本発明の請求項2記載の発明に係る変容量形ポンプは、請求項1において、第1、第2の流体圧室をポンプ吐出側の通路からそれぞれ区画した位置に設けたことを特徴とする。

【0016】本発明（請求項2記載の発明）は、ポンプ吐出側通路中で負荷の圧力変動が生じて、第1、第2の流体圧室には直接伝わらないから、カムリングが振動することに起因するポンプ吐出側での脈動現象を防止することができる。

【0017】また、本発明の請求項3記載の発明に係る変容量形ポンプは、請求項1において、第1、第2の流体圧室内の流体圧を制御する制御バルブを設けたことを特徴とする。

【0018】本発明（請求項3記載の発明）によれば、カムリングの移動方向の両側に形成される流体圧室のうちの少なくともいずれか一方にポンプ吸込側の流体圧を導入して作用圧とすることができるから、カムリングの適切かつ確実な移動変位に要する流体圧力差を得ることができる。

【0019】本発明の請求項4記載の発明に係る変容量形ポンプは、請求項1において、第1の流体圧室をメータリング絞りの上流側とポンプ吸込側との流体圧に、第2の流体圧室をポンプ吸込側とメータリング絞りの下流側の流体圧にそれぞれ接続する制御バルブを設けたことを特徴とする。

【0020】本発明（請求項4記載の発明）によれば、カムリングを移動させるために要する流体圧力差を大きくすることができる。

【0021】本発明の請求項5記載の発明に係る変容量形ポンプは、請求項4において、メータリング絞りの下流側を制御バルブの一方室にパイロット絞りを介して接続したことを特徴とする。

【0022】本発明（請求項5記載の発明）によれば、ポンプ吐出側通路においてメータリング絞りの下流側と制御バルブの一方室（低圧側であるばね室）との間をパイロット絞りを介して接続しているから、ポンプ吐出側通路中で圧力変動が制御バルブ側に直接伝達されたり、制御バルブ側でのリリース時の吐出流量をより一層

低減できる。

【0023】本発明の請求項6記載の発明に係る可変容量形ポンプは、請求項1において、前記ポンプ吐出側通路における前記メータリング絞りの上流側から分岐したパイロット圧通路を前記第1の流体圧室に接続するとともに、前記メータリング絞りの下流側から分岐したパイロット圧通路を前記第2の流体圧室に接続したことを特徴とする。

【0024】本発明（請求項6記載の発明）によれば、第1、第2の流体圧室がポンプ吐出側通路からバイパスされたパイロット圧通路により接続されているため、負荷側での流体圧変動による影響が第1、第2の流体圧室に影響しない。

【0025】本発明の請求項7記載の発明に係る可変容量形ポンプは、請求項1において、メータリング絞りを固定絞りと可変絞りとによって構成したことを特徴とする。

【0026】本発明（請求項7記載の発明）によれば、流量特性の自由度を増大させることができる。

【0027】本発明の請求項8記載の発明に係る可変容量形ポンプは、請求項1において、動力舵取装置の流体圧力源であり、前記電子制御手段は、車速と舵角の少なくともいずれか一方の入力によって前記メータリング絞りを可変制御する手段であることを特徴とする。

【0028】本発明（請求項8記載の発明）によれば、車輛を走行しているときにおいて、舵取操作を行っていない通常の直進走行時には必要最小限の流量とし、動力舵取装置による操舵補助力を必要とするときに十分な流量を確保することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】図1および図2は本発明に係る可変容量形ポンプの一つの実施の形態を示す図である。この実施の形態では、本発明に係る可変容量形ポンプが、動力舵取装置の油圧発生源となるベーンタイプのオイルポンプであって、その吐出流量をポンプの回転数が増大するにしたがって、最大吐出流量よりも少ない所定流量になり、その流量を維持する、いわゆるドループ特性をもつポンプによって説明する。

【0030】図1および図2において、全体を符号10で示すベーンタイプの可変容量形ポンプは、ポンプボディを構成するフロントボディ11とリアボディ12を備えている。このフロントボディ11は、全体が略カップ状を呈し、この内部にポンプカートリッジとしてのポンプ構成要素を収納配置する収納空間14が形成されるとともに、この収納空間14の開口端を閉塞するようにリアボディ12が組合わせられ一体に組立てられる。

【0031】このフロントボディ11には、ポンプ構成要素を構成するロータ15を外部から回転駆動するためのドライブシャフト16が貫通した状態で軸受16a、16b（16aはフロントボディ11側、16bはリア

ボディ12側に配設される）により回転自在に支持されている。このロータ15は図1では図中矢印で示す反時計方向に回転する。16cはオイルシールである。

【0032】17はカムリングで、このカムリング17はベーン15aを有するロータ15の外周部に嵌装して配置される内側カム面17aを有し、かつこの内側カム面17aとロータ15との間にポンプ室18を形成している。このカムリング17は前記ロータ15とは偏心した状態で位置づけられ、カムリング17とロータ15との間に形成されるほぼ三日月状の空間がポンプ室18となる。また、このカムリング17は、後述するようにポンプ室18の容積（ポンプ容量）を可変できるように収納空間14内で空間内壁部分に嵌合状態で設けたアダプタリング19内で揺動可能に配置されている。17bはカムリング17をポンプ室18のポンプ容量が最大となる方向に付勢する圧縮コイルばねである。

【0033】図2において、20はプレッシャプレートを示し、このプレッシャプレート20は、上述したロータ15、カムリング17およびアダプタリング19によって構成されているポンプカートリッジ（ポンプ構成要素）のフロントボディ11側に圧接して積層配置されている。ポンプカートリッジの反対側面には、前記リアボディ12の端面がサイドプレートとして圧接され、フロントボディ11とリアボディ12とが一体的に組立てられている。

【0034】前記プレッシャプレート20と、これにカムリング17を介して積層されるサイドプレートとなるリアボディ12とは、後述する揺動支点ピン21によって回転方向で位置決めされた状態で一体的に組付けられている。前記揺動支点ピン21は、カムリング17を揺動可能とするための軸支部および位置決めピンとして機能するとともに、カムリング17を揺動させる流体圧室を画成するシール材としても機能する。

【0035】22、23は前記ポンプ室18に開口するポンプ吸込側開口とポンプ吐出側開口で、これらの開口22、23はほぼ円弧状を呈する溝部によって形成され、図1に示すようにロータ15の回転方向の始端側のポンプ吸込側領域と終端側のポンプ吐出側領域に開口している。前記吸込側開口22は、図2に示すようにリアボディ22のポンプ室18に臨む端面に凹設され、吐出側開口23は前記プレッシャプレート20のポンプ室18側の端面に凹設されている。

【0036】また、前記リアボディ12には、前記吸込側開口22にタンクTから吸込む吸込側流体を吸込ポートを介して給送する吸込側通路25が形成されている。タンクT（ポンプ吸込側）から吸込まれる吸込側流体は、吸込ポートからリアボディ12内のポンプ吸込側通路25を通り、リアボディ12の端面に開口する前記吸込側開口22からポンプ室18内に供給される。25aはバルブ孔31の中央部分に開口するポンプ吸込側側通

路である。

【0037】前記フロントボディ11のプレッシャポート20の前側には、ドライブシャフト16の周りにほぼ円弧状のポンプ吐出側の圧力室26が形成されている。この圧力室26は、フロントボディ11内に形成したポンプ吐出側通路27を介して吐出ポート27aに接続され、圧力室26に導かれた吐出側流体圧を吐出ポート27aから吐出するように構成されている。

【0038】30はフロントボディ11の上方に前記シャフト16と直交する方向に形成されたバルブ孔31とスプール32とからなる制御バルブで、後述するポンプ吐出側通路の途中に設けたメータリング絞り50の上、下流側の圧力差によって作動する。この制御バルブ30により、前記アダプタリング19内でカムリング17の両側に前記揺動支点ピン21とその軸対象位置に設けたシール材35により分割形成した第1、第2の流体圧室33、34に導入する流体圧をポンプ回転数に応じて制御するように構成されている。

【0039】前記バルブ孔31の一端側には、前記ポンプ吐出側の流体圧が圧力室26からパイロット圧通路41が接続され、前記メータリング絞り50の上流側の流体圧P1が導入される室38が形成されている。前記バルブ孔31の他端側には、前記スプール32を前記一端側に付勢する圧縮コイルばね36aを有するばね室36が形成されている。このばね36aにより前記スプール32を図1中左側に付勢している。

【0040】ばね室36には、前記ポンプの吐出側通路51であって、ポンプ10の吐出ポート27aから圧力流体利用機器（ここでは動力能取装置のパワーシリンダPS）との間に設けたメータリング絞り50の下流側の流体圧P2が、パイロット圧通路42、43により導かれている。パイロット圧通路43は前記フロントボディ11に形成した通路であって、その一部にはパイロット絞り43aが形成されている。

【0041】このパイロット絞り43aは、前記ポンプ吐出側通路51であってメータリング絞り50の下流側から分岐されて前記制御バルブ30のばね室36に至るパイロット圧通路42、43の一部に設けられる。このようなパイロット絞り43aを設けると、制御バルブ30のスプール32への流体圧力変動などに伴う悪影響を防止することができる。

【0042】なお、前記スプール32の内部にはリリーフバルブ49を設けている。上述したようなパイロット絞り43aを設けると、リリーフバルブ49のリリーフ時に制御バルブ30のばね室36内の圧力が圧力降下するため、カムリング17のポンプ室18を最大容量とする側の第2の流体圧室34への供給流体圧を減少させることができる。そして、このようなパイロット絞り43aを設けると、リリーフバルブ49のリリーフ時にカムリング17をポンプ室18の容積が減少する方向に揺動

させることができ、ポンプからの吐出量をより一層減少させることができるから、ポンプの省エネルギー化を図ることができる。

【0043】前記ばね室36は、スプール32が図1の位置にあるときに前記第2の流体圧室34に対しての接続通路37により接続されるとともに、前記スプール32がばね室36側（図中右方）に動いたときに前記第2の流体圧室34から徐々に切り離されるように構成されている。したがって、前記第2の流体圧室34には、このばね室36と前記スプール32中央の環状溝によるポンプ吸込側室30aを介してメータリング絞り50の下流側の流体圧P2とポンプ吸込側の流体圧とがこのスプール32の動きに伴って供給される。上述した接続通路37の一部にはダンバ絞り37aが形成されている。

【0044】前記スプール32の一端側に形成される高圧側の室38は、スプール32が図1の位置にあるときには閉塞されているが、前記スプール32がばね室36側（図中右方）に動いたときに、前記ポンプ吸込側から徐々に切り離される接続通路39を介して前記第1の流体圧室33に選択的に接続されるように構成されている。したがって、前記第1の流体圧室33には、前記ポンプ吸込側室30aと前記高圧側の室38を介してポンプ吸込側の流体圧とメータリング絞り50の上流側の流体圧P1とがスプール32の動きに伴って供給される。前記接続通路39の一部にはダンバ絞り39aが形成されている。

【0045】図1では、前記接続通路39は、スプール32の一端側のランド部に形成したチャンファによる隙間通路を介して前記スプール32の軸線方向の中央部分に環状溝によって形成したポンプ吸込側室30aに接続されている。そして、スプール32の変位量によって、前記パイロット圧通路41側の流体圧P1（メータリング絞り50の上流側の流体圧）が、前記接続通路39を介して第1の流体圧室33に選択的に接続される。

【0046】上述した制御バルブ30を用いると、このバルブ30の作動圧が小さいにもかかわらず、カムリング17の移動方向の両側に形成される流体圧室33、34のうちの少なくともいずれか一方にポンプ吸込側の流体圧を導入して作用圧とすることができるが、その流体圧力差を大きくすることができるから、カムリング17の確実な移動変位を得ることができる。

【0047】ポンプ始動時や低回転時はメータリング絞り50の上、下流側での差圧が小さいから、スプール32は図1に示した位置にあり、第1の流体圧室33はポンプ吸込側に接続され、流体圧P0が導入されている。一方、第2の流体圧室34には、前記メータリング絞り50の下流側でのポンプ吐出側の流体圧P2が導入されており、カムリング17はポンプ室18の容積が最大となる状態を維持する。

【0048】ポンプ回転数が中、高速回転域になり、ポ



ンブ室18からの吐出流量が多くなると、メータリング絞り50の上、下流側での差圧が大きくなり、スプール32はばね36aを摺ませる方向に移動し、これによりパイロット圧通路41が接続されている室38が接続通路39に接続されることになる。このようになると、第1の流体圧室33には、スプール32の移動量に伴ってメータリング絞り50の上流側の流体圧P1が導入される。

【0049】一方、第2の流体圧室34には、スプール32の移動量に伴ってメータリング絞り50の下流側の流体圧P2の通路37への供給がランド部によって閉じられるとともに、このランド部に形成したチャンファによる隙間通路を介して前記ポンプ吸込側に接続される。この結果、第2の流体圧室34はポンプ吸込側の流体圧P0となり、カムリング17は、上述したように図1中右側に揺動変位してポンプ室18の容積が減少する。以上のようなベンチタイプの可変容量形ポンプ10において、上述した以外の構成は従来から広く知られている通りであるから、ここでは具体的な説明は省略する。

【0050】本発明によれば、上述した構成による可変容量形ポンプにおいて、ポンプ吐出側の通路51に設けたメータリング絞り50と、このメータリング絞り50を制御する電子制御手段として、電子駆動手段であるソレノイド60、電子制御部を構成するCPU61、ソレノイド駆動回路62および車速センサ63、舵角センサ64を設けている。

【0051】図1中符号52はメータリング絞り50を形成するボディであり、前記ポンプ吐出側通路51の一部を構成する通路孔53、54が設けられている。55、56はこれらの通路孔53、54間を接続する小孔であり、一方の小孔55は固定絞りであり、他方の小孔56は可変絞りとなる部分である。

【0052】57は前記ソレノイド60によって前記小孔56に対して進退動作するロッドであり、このロッド57の先端部と小孔56との間に形成される隙間が可変絞りを構成する。図中58はメータリング絞り50の下流側である通路孔54から分岐されて前記パイロット圧通路42に接続される通路孔である。

【0053】このような構成によれば、電子制御手段によりメータリング絞り50の可変絞り(56)を制御することにより、カムリング17を移動変位させる第1、第2の流体圧室33、34における流体圧を所要の状態で制御し、ポンプ10からの吐出流量を任意に制御することができる。

【0054】なお、上述したセンサ63、64に加えて、操舵速度センサや軸重センサ、さらには種々の走行条件を検出できるセンサを用いると、流量を変化させるにあたって、より一層操舵条件に合わせた制御が可能となるが、車速または舵角の少なくとも一方であってもよい。

【0055】ここで、上述したメータリング絞り50を構成する固定絞り(55)と可変絞り(56)における通路面積を適宜調整すれば、流量特性の任意に設定することができる。

【0056】上述した構造によれば、可変容量形ポンプ10から動力舵取装置に供給される圧力流体の流量を、エンジン回転数とともに車速、舵角等の車輛の走行条件に応じて比例制御することにより、走行状態の如何にかかわらず、舵取操作が必要な時に適切に操舵補助力を働かせることができる。しかも、直進走行などのような非操舵時にはポンプ吐出流量を最小限に維持することができるから、大きな省エネ効果が期待できる。すなわち、電子制御を併用した車速感応型とすることにより、快適な操舵感を得ることができるとともに、省エネ効果を得ることができる。

【0057】このような特性を図3に示している。ここで、実線が本発明による電子制御を行ったときの操舵時の流量特性の一例であり、ポンプ10からの供給流量を4l/min程度とすることができる。従来の可変容量形ポンプでは、前述したような坂道走行時などの操舵を確実にするために図中破線で示すように約5l/min以上に設定する必要があったのに対して、ポンプ10を駆動する消費動力を軽減でき、これによる省エネ効果は大きい。図中一点鎖線は本発明による電子制御を行ったときの非操舵時(直進走行時)の流量特性である。

【0058】また、上述した可変容量形ポンプ10を、操舵速度の信号に応じて制御すれば、舵取操作を行う際のポンプ吐出量を必要に応じて増加させ、急操舵時の油圧応答遅れを防ぐこともできる。

【0059】上述した構造において、電子制御手段を構成するいずれかが故障した電子制御失陥時にソレノイド60への供給電流が絶たれると前記小孔56は開放され、ポンプ10の流量制御用メータリング絞り50は一定の絞り開口量の上、下流での圧力差によって作動する定量型のポンプとなる。このようにすることにより、省エネ効果は落ちるが、低速走行時と同じ吐出量が維持される。

【0060】上述した実施の形態では、第1、第2の流体圧室33、34は、ポンプ吐出側の通路51から区画した位置に設けられ、この通路51のメータリング絞り50の上、下流側とパイロット圧通路41、42および制御バルブ30の左、右の室38、36を介して接続されている。すなわち、第1、第2の流体圧室33、34に至る通路は、ポンプ吐出側通路51とは並列な位置に設けられている。このような構造によれば、第1、第2の流体圧室33、34に対して負荷の圧力変動が伝わらないので、脈動を防止することができる。

【0061】図4は本発明に係る可変容量形ポンプの変形例を示し、カムリング17を移動変位させる第1、第2の流体圧室33、34に、パイロット圧通路41、4



2を介してメータリング絞り50の上、下流側の流体圧を直接導入した例を示す。このような構成によれば、カムリング17を移動させるための流体圧力差が前述した実施の形態よりは小さくなるが、本来の移動を達成することができないし、前記制御バルブ30がない分コスト低減が図れる。

【0062】なお、本発明は上述した実施の形態で説明した構造には限定されず、各部の形状、構造等を適宜変形、変更し得ることはいうまでもない。たとえば上述した実施の形態では、ポンプからの供給流量を4 l/min程度に減少させた場合を述べたが、これに限定されず、車速や舵角などの走行条件を加味して操舵力は充分であれば、2 l/min程度にすることもできる。

【0063】また、上述した実施の形態では、ソレノイド60等の電子駆動手段を制御するための電子制御部として、CPU61と駆動回路62を用い、車速センサ63からの車速、舵角センサ64からのハンドル操舵角度を入力信号としてCPU61に入力することによりソレノイド60への駆動電流を制御する場合を例示したが、本発明はこれに限らず、エンジン回転数や操舵速度、軸重等を初めとする車輛の種々の走行条件に合わせてポンプの吐出流量を制御できる構成であればよい。

【0064】また、電子駆動手段とはたとえばソレノイド60があるが、これに限らず、電磁石装置や電動モータ等の駆動装置を直接またはレバー、カムなどの機械的伝達手段を介して間接的に構成した手段であってもよい。一例がたとえば特公昭54-4135号公報等に表示されている。

【0065】前述した実施の形態では、車輛に搭載されている動力舵取装置の油圧源として用いる可変容量形ポンプ10を例示したが、本発明はこれに限らず、ポンプからの供給流量を必要に応じて増減することにより圧力流体利用機器側の動作上での信頼性を確保する一方、ポンプ動力を軽減し、省エネ効果を発揮させることができるものであれば適用することができる。

【0066】また、前述した実施の形態では、メータリング絞り50を固定絞りと可変絞りとして構成しているが、一定量が固定絞りとして開口するように閉じ切らない可変絞りとしてもよい。

【0067】また、前述した実施の形態では、本発明を特徴づけるメータリング絞り50を有するボディ52を、動力舵取装置において、可変容量形ポンプ10、パワーステアリング本体部から独立して構成し、配管接続を行った場合を例示しているが、これに限らない。たとえばポンプ10のボディに一体または一体的に設けてもよいし、パワーステアリング本体部側に一体または一体的に設けてもよい。車輛に搭載する際の組込みスペースやレイアウト構成によって適宜選択すればよい。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る可変容量形ポンプによれば、電子制御手段によってメータリング絞りを制御することにより、種々の条件に応じて任意のポンプ吐出流量を得ることができるから、ポンプ吐出流量が必要なときに充分な流量を給送することができるとともに、操舵補助力が不要であるときには必要最小限の流量に設定することができ、圧力流体利用機器への供給流量を必要かつ十分にしかも高い信頼性をもって確保することができる。

【0069】また、本発明によれば、ポンプ駆動にあたっての消費動力を必要最小限とし、低コストで最大限の省エネ効果が得られる。

【0070】また、本発明によれば、たとえば車載式の油圧ポンプであって、動力舵取装置の油圧源として用いるにあたって、車輛の車速、舵角等の走行条件に応じて電子制御手段により制御することにより、快適な操舵感を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る可変容量形ポンプの一つの実施の形態を示し、このポンプを用いた流体圧回路構造を説明するための構成図である。

【図2】 図1に示す可変容量形ポンプの要部を断面した側断面図である。

【図3】 本発明に係る可変容量形ポンプを動力舵取装置の流体圧力源として用いたときの車速に対する非操舵時（直進走行時）および操舵時の供給流量特性を示す特性図である。

【図4】 本発明に係る可変容量形ポンプの別の実施の形態を示し、図1に対応する構成図である。

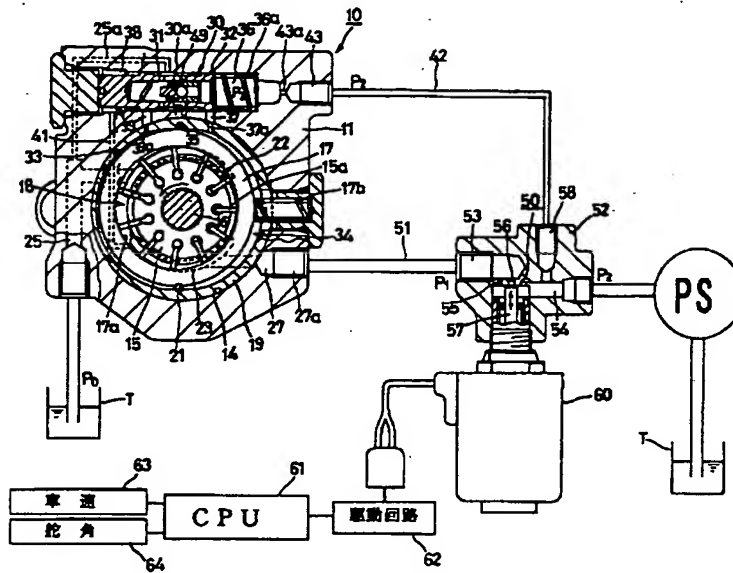
【符号の説明】

10…ベーンタイプの可変容量形ポンプ（可変容量形ベーンポンプ）、11…フロントボディ（ポンプボディ）、12…リアボディ（ポンプボディ）、14…収納空間、15…ロータ、15a…ベーン、16…ドライブシャフト（回転軸）、17…カムリング、17b…圧縮コイルばね（付勢手段）、18…ポンプ室、19…アダプタリング、20…プレッシャプレート、21…揺動支点ピン、22…吸込側開口、23…吐出側開口、25、25a…吸込側通路、26…ポンプ吐出側圧力室、27…吐出側通路、27a…吐出ポート、30…スプール式制御バルブ、31…バルブ孔、32…スプール、33、34…第1、第2の流体圧室、35…シール材、36…ばね室、36a…圧縮コイルばね、37…接続通路、37a…ダンバ絞り、38…高圧側の室、39…接続通路、39a…ダンバ絞り、41、42…パイロット圧通路、42a…パイロット絞り、49…リリーフバルブ、50…メータリング絞り、51…ポンプ吐出側通路、53、54、58…通路孔、55…固定絞りとなる小孔、56…可変絞りとなる小孔、57…ロッド、60…ソレノイド（電子駆動手段）、61…CPU（電子制御

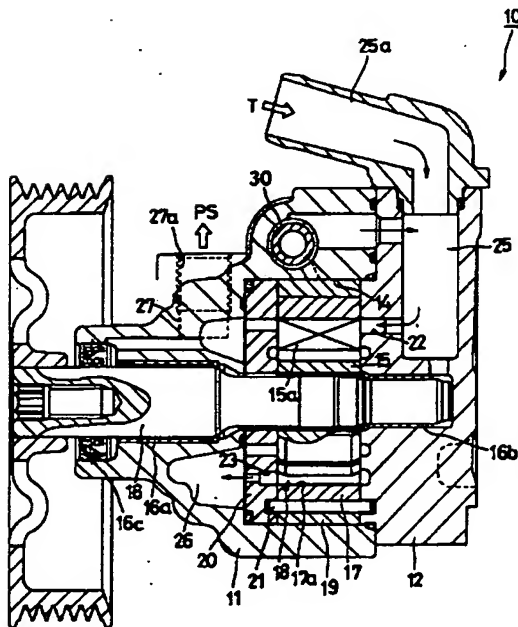
部)、62…駆動回路、63…車速センサ、64…舵角  
センサ、PS…圧力流体利用機器(パワーステアリング

本体部のパワーシリンダ)、T…タンク。

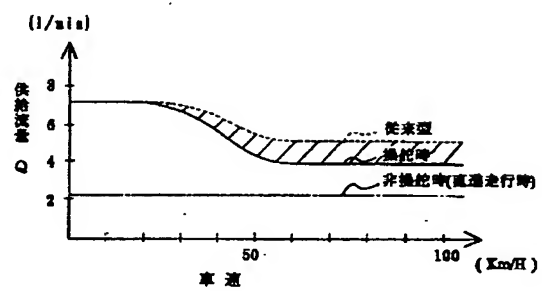
【図1】



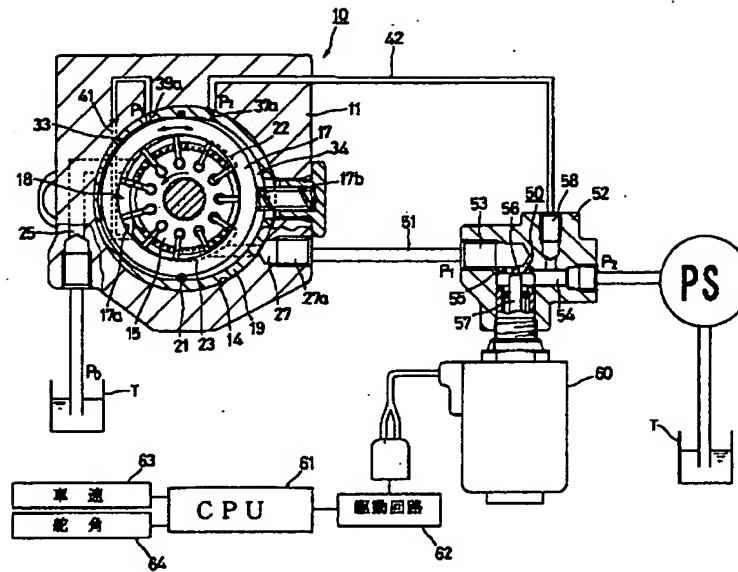
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成11年12月10日(1999. 12. 10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】上述した制御バルブ30を用いると、このバルブ30の作動圧が小さいにもかかわらず、カムリング17の移動方向の両側に形成される流体圧室33、34のうちの少なくともいずれか一方にポンプ吸込側の流体圧を導入して作用圧とすることができる。したがって、流体圧室33、34間の流体圧力差を大きくすることができるから、カムリング17の確実な移動変位を得ることができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】図4は本発明に係る可変容量形ポンプの変形例を示し、カムリング17を移動変位させる第1、第2の流体圧室33、34に、パイロット圧通路41、42を介してメータリング絞り50の上、下流側の流体圧を直接導入した例を示す。このような構成によれば、カムリング17を移動させるための流体圧力差が前述した実施の形態よりは小さくなるが、本来の移動を達成することができるし、前記制御バルブ30がない分コスト低減が図れる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

// B 6 2 D 101:00

B 6 2 D 101:00

113:00

113:00

117:00

117:00

127:00

127:00

131:00

131:00

137:00

137:00

(72)発明者 池田 聡

埼玉県比企郡滑川町都25番地10 ボッシュ

ブレーキ システム株式会社内

Fターム(参考) 3D032 CC08 CC33 CC34 CC35 CC49

DA03 DA09 DA23 DA50 DB11

EB11 EC03 EC05 GG01

3D033 EB02 EB04 EB06

3H040 AA03 BB01 BB11 CC09 CC22

DD23 DD28 DD33 DD37 DD38

3H044 AA02 BB05 CC19 CC22 DD10

DD24 DD26 DD34 DD43